



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 44 27 682 A 1**

21 Aktenzeichen: P 44 27 682.6  
22 Anmeldetag: 4. 8. 94  
43 Offenlegungstag: 5. 10. 95

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**E 06 B 3/26**  
E 04 B 1/94  
E 04 B 2/88  
// B32B 15/08,3/22,  
C09K 21/00

DE 44 27 682 A 1

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

71 Anmelder:  
Ensinger GmbH & Co., 71154 Nufringen, DE  
74 Vertreter:  
Grießbach und Kollegen, 70182 Stuttgart

72 Erfinder:  
Ensinger, Wilfried, 71154 Nufringen, DE; Eisenhardt,  
Dieter, 71154 Nufringen, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Verbundprofil für Rahmen von Fenstern, Türen, Fassadenelementen u. dgl.

57 Ein Verbundprofil für Rahmen von Fenstern, Türen, Fassadenelementen und dgl. besteht aus zwei Metallprofilteilen und wenigstens einem diese Metallprofilteile miteinander verbindenden Isoliersteg aus Kunststoff, der mit seinen Enden in entsprechenden Nuten der Metallprofilteile gehalten ist. Der den Isoliersteg bildende Kunststoff ist mit einem Faserverbundskelett aus hitzebeständigen Fasern kombiniert. Das Faserverbundskelett ist form- und/oder kraftschlüssig derart in den Nuten der Metallprofilteile verankert, daß es auch bei degeneriertem Kunststoff des Isoliersteges einen Zusammenhalt der Metallprofilteile sicherstellt.

DE 44 27 682 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 08. 95 508 040/481

9/29

Die Erfindung betrifft ein Verbundprofil für Rahmen von Fenstern, Türen, Fassadenelementen und dgl. aus zwei Metallprofilteilen und wenigstens einem diese Metallprofilteile miteinander verbindenden Isoliersteg aus Kunststoff, der mit seinen Enden in entsprechenden Nuten der Metallprofilteile gehalten ist.

Ein Verbundprofil dieser Art ist z. B. aus DE 42 03 758 C2 bekannt.

Bei den bekannten Verbundprofilen kann es vorkommen, daß der den Isoliersteg bildende Kunststoff z. B. durch Alterung oder punkt- oder linienförmig angepreßte Halteelemente brüchig wird oder reißt und das Verbundprofil mangels Zusammenhalt der Metallprofilteile durch den Isoliersteg auseinanderbricht, wodurch es zu beträchtlichen Gefährdungen kommen kann. Auch ist der den Isoliersteg bildende Kunststoff nicht feuer- oder hitzebeständig, so daß er beispielsweise im Falle eines Brandes oder beim Schweißen der Metallprofilteile verschmort, wodurch der Zusammenhalt der beiden Metallprofilteile ebenfalls verlorengehen kann. Daher kann z. B. ein äußeres, nicht mehr mit dem inneren verbundenen Metallprofilteil bei Feuer von einer Gebäudewand herabstürzen und am Boden schweren Sach- und Personenschaden anrichten. Auch die Einlagerung von an sich nicht brennbaren, jedoch losen Verstärkungsfasern, beispielsweise Glasfasern oder Kohlenstofffasern, die beispielsweise nur in einer Richtung verlaufen und nicht miteinander verbunden sind, ändert hieran nichts, weil diese zu einem festen Halt des einen am anderen Metallprofilteil nichts beitragen können, wenn der den Isoliersteg bildende Kunststoff seinen Zusammenhalt verloren hat.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein gattungsgemäßes Verbundprofil so auszubilden, daß auch dann, wenn der den Isoliersteg bildende Kunststoff degeneriert und seine Haltekraft verliert, z. B. bei Alterung, im Brandfall oder generell bei starker Erhitzung die beiden Metallprofilteile dennoch miteinander verbunden bleiben und sich nicht voneinander ablösen können. Die mechanische Festigkeit des Isoliersteges soll also generell verbessert werden.

Die Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßen Verbundprofil durch die Erfindung dadurch gelöst, daß der den Isoliersteg bildende Kunststoff mit einem Faserverbundskelett aus hitzebeständigen Fasern kombiniert ist, und das Faserverbundskelett form- und/oder kraftschlüssig derart in den Nuten der Metallprofilteile verankert ist, daß es auch bei degeneriertem Kunststoff des Isoliersteges einen Zusammenhalt der Metallprofilteile sicherstellt.

Die nachstehende Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung dient im Zusammenhang mit beiliegender Zeichnung der weiteren Erläuterung. Es zeigen:

**Fig. 1** schematisch eine schaubildliche Ansicht eines Verbundprofils für Fenster, Türen, Fassadenelemente und dgl.;

**Fig. 2** und **3** abgebrochene Teilschnittansichten des Verbundprofils aus **Fig. 1** im Bereich von dessen Isolierstegen;

**Fig. 4** ein Faserverbundmaterial in Gestalt eines Gewebes, das als Skelett in den oder die Isolierstege des Verbundprofils gemäß **Fig. 1** eingelagert werden kann und

**Fig. 5** und **6** zum Teil abgebrochene Teilschnittansichten von Verbundprofilen mit abgewandelten Isolier-

stegen.

Die **Fig. 1** zeigt ein z. B. für die Herstellung von Fenstern, Türen oder Fassadenelementen geeignetes Verbundprofil **1** mit einem inneren Metallprofilteil **2** und einem äußeren Metallprofilteil **3**, beispielsweise aus Aluminium, Aluminiumlegierung oder Stahl gefertigt. Die beiden Metallprofilteile **2, 3** sind durch längsverlaufende Isolierstege **4, 5** aus Kunststoff, z. B. Polyesterharz, miteinander verbunden. Die Isolierstege **4, 5** bilden eine wärmedämmende Brücke zwischen den Metallprofilteilen **2, 3**.

Die Isolierstege **4, 5** ragen mit ihren im Querschnitt schwalbenschwanzförmig ausgebildeten Enden **6** in korrespondierende, längs verlaufende Nuten **7** der Metallprofilteile **2, 3** hinein, in denen sie durch entsprechendes linien- oder punktförmiges Anwalzen der diese Nuten **7** begrenzenden Wandschenkel **8** gehalten sind, vgl. auch **Fig. 2** und **3**.

Bei der dargestellten Ausführungsform des Verbundprofils **1** sind zur Verbindung der Metallprofilteile **2, 3** zwei Isolierstege **5** vorgesehen. Bei einfacheren Verbundprofilformen genügt im Prinzip auch nur ein einziger Isoliersteg zur Verbindung der beiden Metallprofilteile. Die beiden in **Fig. 1** dargestellten Isolierstege **4, 5** könnten weiterhin auch durch einen oder mehrere Querstege aus dem gleichen Kunststoff miteinander verbunden sein (**Fig. 6**). Die nachstehenden Ausführungen beziehen sich auch auf solche Ausführungsformen von Verbundprofilen bzw. Isolierstegen.

Wie in **Fig. 1** angedeutet und aus **Fig. 2** deutlich hervorgeht, ist die die Isolierstege **4, 5** bildende Kunststoffmatrix mit einem Faserverbundskelett **11** kombiniert. Das Faserverbundskelett **11** besteht aus festen, schlecht wärmeleitenden, nicht brennbaren, feuersicheren, hitzebeständigen Fasern, beispielsweise Glasfasern, Kohlenstofffasern oder Fasern aus hitzebeständigem Kunststoff, insbesondere Aramidfasern oder Naturfasern, insbesondere Asbest oder Hanffasern. Der innere Zusammenhalt des Faserverbundskeletts ist dadurch gewährleistet, daß dieses Skelett in bekannter Weise als Gewebe, Geflecht, Gewirk, Gestrick oder dgl. ausgebildet ist, wobei die Fasern vor Ausbildung des Verbundskeletts zu Fäden oder Garnen vereinigt sein können. Eingebunden in den Kunststoff des Isolierstegs **4, 5** ist das Faserverbundskelett **11** mit seinen längs und quer im Isoliersteg verlaufenden und miteinander verbundenen Fasern in der Lage, hohen Druck-, Schub- und Zugspannungen — auch in Verbindung mit thermischen Belastungen — standzuhalten. Man erhält also durch die Einbettung des Faserverbundskeletts **11** eine deutliche Festigkeitserhöhung des Isolierstegs **4, 5** und eine bessere Sicherung des Verbunds im Verbundprofil **1**.

Wie insbesondere aus **Fig. 2** hervorgeht, weist das Faserverbundskelett **11** im Bereich der Nuten **7** der Metallprofilteile **2, 3** profilierte, verdickte Enden **13** auf, die formschlüssig derart in den Nuten **7** verankert sind, daß sie aus diesen auch dann nicht austreten können, wenn der den Isoliersteg **4** bildende Kunststoff z. B. durch Hitzeeinwirkung oder Rißbildung degeneriert oder generell mechanisch überbelastet ist. Somit stellt das Faserverbundskelett **11** auch in diesem Falle noch einen Zusammenhalt und hängenden Verbund zwischen den Metallprofilteilen **2, 3** sicher, so daß diese sich, z. B. im Brandfall nicht voneinander ablösen können, sondern miteinander unlösbar verhängt bleiben.

Bei der in **Fig. 2** dargestellten Ausführungsform ist das Faserverbundskelett **11** als gewebtes Band **14** ausgebildet, welches vollständig in die Kunststoffmatrix des

Isolierstegs 4 eingebettet ist, so daß der Kunststoff des Isolierstegs das Faserverbundskelett 11 allseits umgibt und durchdringt. Die profilierten, verdickten Enden 13 sind an dem das Faserverbundskelett 11 bildenden Band 14, welches für sich in Fig. 4 dargestellt ist, dadurch hergestellt, daß die Randabschnitte des Bandes wulstartig eingerollt und z. B. durch Vernähen oder Verkleben befestigt sind, so daß sie eine formschlüssige Verankerung in den Nuten 7 der Metallprofileile 2, 3 bilden. Bei dem in Fig. 4 dargestellten flexiblen, biegeschlaffen Band 14, welches das Rohmaterial für das Faserverbundskelett 11 bildet, könnten die quer verlaufenden Fasern oder Fäden auch schräg zu den längsverlaufenden Fasern oder Fäden ausgerichtet sein.

Die verdickten Enden 13 am Faserverbundskelett 11 können auch in anderer Weise ausgebildet werden, beispielsweise durch direktes, textiles Anarbeiten (Anweben, Anstricken) von gegebenenfalls entsprechend profilierten Wülsten an die Ränder eines Bandes 14.

Das aus dem Band 14 bestehende oder in anderer Weise gebildete Faserverbundskelett 11 erstreckt sich selbstverständlich über die ganze Länge der Isolierstege 4, 5 hinweg.

Die in Fig. 3 dargestellte weitere Ausführungsform eines Verbundprofils unterscheidet sich von derjenigen nach Fig. 2 dadurch, daß ein Faserverbundskelett 21 aus hitzebeständigen Fasern nicht im Inneren des Isoliersteges 4, sondern im wesentlichen an dessen Außenseite angeordnet ist, wobei die den Isoliersteg 4 bildende Kunststoffmatrix jedoch das Faserverbundskelett 21 ganz oder teilweise durchdringen kann. Das Faserverbundskelett 21 ist als Schlauch 22 ausgebildet, der in seinem Inneren von der Kunststoffmatrix des Isolierstegs 4 entsprechend dessen Profil ausgefüllt ist. Im Bereich der Nut 7 der Metallprofileile 2, 3 sind in den Schlauch 22 feuerfeste, hitzebeständige Einschübe 23 oder 24 eingebracht, welche die in die Nuten 7 eingreifenden Enden des Isoliersteges 4 derart formbeständig machen, daß auch bei einem Degenerieren, z. B. Verschmoren des Isoliersteg 4 bildenden Kunststoffes die Enden des Isoliersteges 4 formschlüssig in den jeweiligen Nuten 7 gehalten sind und aus ihnen nicht herausgleiten können.

In Fig. 3 oben sind die Einschübe 23 als nebeneinander angeordnete Metalldrähte ausgebildet, die mit dem Schlauch 22 fest verbunden sein können. In Frage kämen auch durchgehende Glasfaserbündel (sogenannte Rovings). In Fig. 3 unten ist als Einschub 24 ein im Querschnitt keilförmiger Metallprofildraht verwendet. Auch dieser Metallprofildraht könnte durch ein entsprechendes Gebilde aus anderem, nicht brennbarem Werkstoff ersetzt werden. In Fig. 3 sind lediglich der besseren Erläuterung wegen in den oberen und unteren Nuten 7 des Verbundprofils verschiedene Einschübe 23 bzw. 24 vorgesehen. Normalerweise werden in den oberen und unteren Nuten gleiche Einschübe 23, 24 in dem das Faserverbundskelett bildenden Schlauch 22 angeordnet.

Das in Fig. 3 dargestellte Faserverbundskelett 21 braucht nicht unbedingt als Schlauch ausgebildet zu sein. Man könnte auch an den beiden Außenseiten des Isolierstegs 4 jeweils Einzelbänder anordnen, die mit wulstartig verdickten Enden, ähnlich den Enden 13 in Fig. 2, in die Nuten 7 der Metallprofileile 2, 3 eingreifen und hierdurch formschlüssigen Halt geben. Sowohl im Falle des Schlauches 22 als auch im Falle von seitlichen Einzelbändern können die seitlichen Schlauchwände oder die Einzelbänder durch quer zwischen ihnen verlaufende Fasern oder Fäden miteinander verbunden

sein, so daß gewissermaßen ein dreidimensionales, mit Kunststoff gefülltes Gebilde von erhöhter Festigkeit entsteht.

Ferner wäre es möglich, auch am Band 14 der Ausführungsform gemäß Fig. 2 im Bereich der in die Nuten 7 eingreifenden Ränder Elemente entsprechend den Einschüben 23, 24 (Fig. 3) anzuordnen und hierdurch eine formschlüssige Absicherung des das Faserverbundskelett 11 bildenden Bandes in den Nuten 7 sicherzustellen.

Der durch das Faserverbundskelett 11, 21 verstärkte, die Isolierstege 4, 5 bildende Kunststoff kann zusätzlich weitere Stoffe enthalten: beispielsweise (wie an sich bekannt) einzelne, lose Verstärkungsfasern, insbesondere Glas- oder Kohlenstofffasern, Glaskugeln oder auch vorzugsweise pulverige Flammenschutzmittel, insbesondere Antimontrioxid, Aluminiumhydroxid, Natriumsilikat, chlor-, brom-, phosphorhaltige organische Verbindungen, mikrofasrige Dawsonite und/oder Treibmittel, insbesondere Azodicarbonamid, und/oder Blähstoffe, insbesondere treibmittelhaltige Mikrohohlkugeln aus Silikat, Polypropyl- oder Polyäthylen.

Für die Herstellung der mit den hitzebeständigen Faserverbundskeletten 11, 21 kombinierten Isolierstege 4, 5 eignen sich insbesondere duroplastische Kunststoffe, z. B. ungesättigte Polyester-, Phenacrylat- oder Phenylester-, Epoxid-, Phenol- oder Harnstoffharze, sowie thermoplastische oder vernetzbare Kunststoffe, z. B. Polyamid-, Polysulfon-, Polyetherketonharze, oder Polyurethan.

Die Faserverbundskelette 11, 21 können beispielsweise durch Pultrusion, Extrusion oder Koextrusion mit dem die Isolierstege 4, 5 bildenden Kunststoff kombiniert werden.

Der durch das Faserverbundskelett 11, 21 vermittelte Fasergehalt kann beispielsweise bis zu 70 Volumen-% der Isolierstege 4, 5 betragen.

Bei der in Fig. 5 dargestellten Ausführungsform greifen hakenartig abgebogene, vom Metallprofilteil 3 einstückig abgehende, die längsverlaufende Nut 7 beidseits begrenzende Wandschenkel 58 mit ihren freien Kanten derart am Isoliersteg 4 an, daß sie bis in das im Isoliersteg 4 enthaltene Faserverbundskelett 11 eindringen und dieses somit kraft- und formschlüssig unmittelbar am Metallprofilteil 3 festhalten. Entsprechendes gilt natürlich auch für das in Fig. 5 nicht dargestellte untere Metallprofilteil 2, vgl. Fig. 1.

Bei der in Fig. 5 dargestellten Ausführungsform kann der Isoliersteg 4 ein einfaches Rechteckprofil haben. Es ist nicht erforderlich, den Isoliersteg 4 — wie in Fig. 1, 2 und 3 — schwalbenschwanzförmig auszubilden. Auch entfällt bei der in Fig. 5 dargestellten Ausführungsform die formschlüssige Verankerung des Faserverbundskeletts 11 durch verdickte Enden 13 oder Einschübe 23, 24 wie in Fig. 2 bzw. 3.

Auch in Fig. 5 ist das Faserverbundskelett 1 ganz von dem den Isoliersteg 4 bildenden Kunststoff durchdrungen. Das Faserverbundskelett 11 kann wiederum aus einem Band gemäß Fig. 4 aus miteinander verbundenen Längs- und Querräden hergestellt sein.

Die Fig. 6 zeigt einen H-förmigen Isolierstegen 64 mit seitlichen Schenkeln 65, 66 und einem diese Schenkel miteinander verbindenden Quersteg 67. Der den H-förmigen Isoliersteg 64 bildende Kunststoff enthält ein Faserverbundskelett 11 der beschriebenen Art, welches sich sowohl in den Schenkeln 64, 65 als auch im Quersteg 67 erstreckt. Die Befestigung der Schenkel 65, 66 des Isolierstegs 64 an den Metallprofilteilen 2, 3 erfolgt in der gleichen Weise, wie in Fig. 5 dargestellt, mit Hilfe

hakenförmig abgebogener Wandschenkel 58.

Durch den Quersteg 67 ist die Wärmestrahlung und Wärme konvektion in der von den Metallprofilteilen 2, 3 und den Schenkeln 65, 66 gebildeten Kammer reduziert. Statt des einen Querstegs 67 könnten auch mehrere solcher Querstege zwischen den Schenkeln 65, 66 vorgesehen werden.

Wie in Fig. 6 angedeutet, können die Hohlräume zwischen den Metallprofilteilen 2, 3 und den H-förmigen Isoliersteg 64 auch durch schwer oder unbrennbare Isolierstoffe 68, z. B. Schaumstoffe, gefüllt werden, was zu einer weiteren Verbesserung der Wärmedämmung führt.

Generell ist es bei allen beschriebenen Ausführungsformen auch möglich, die kraft- und/oder formschlüssige Verbindung der Enden der Isolierstege 4, 5, 64 mit den Metallprofilteilen 2, 3 durch zusätzliche Verklebung in an sich bekannter Weise zu verbessern.

#### Patentansprüche

1. Verbundprofil für Rahmen von Fenstern, Türen, Fassadenelementen und dgl. aus zwei Metallprofilteilen und wenigstens einem diese Metallprofilteile miteinander verbindenden Isoliersteg aus Kunststoff, der mit seinen Enden in entsprechenden Nuten der Metallprofilteile gehalten ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der den Isoliersteg (4, 5) bildende Kunststoff mit einem Faserverbundskelett (11, 21) aus hitzebeständigen Fasern kombiniert ist, und das Faserverbundskelett (11, 21) form- und/oder kraftschlüssig derart in den Nuten (7) der Metallprofilteile (2, 3) verankert ist, daß es auch bei degeneriertem Kunststoff des Isolierstegs (4, 5) einen Zusammenhalt der Metallprofilteile (2, 3) sicherstellt.
2. Verbundprofil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Faserverbundskelett (11, 21) aus hitzebeständigen Fasern ein Gewebe, ein Geflecht, ein Gewirk oder ein Gestrück ist.
3. Verbundprofil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die hitzebeständigen Fasern Glasfasern, Kohlenstofffasern oder Fasern aus hitzebeständigem Kunststoff, insbesondere Aramidfasern oder Naturfasern, insbesondere Asbest- oder Hanffasern sind.
4. Verbundprofil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Faserverbundskelett (11, 21) in den Kunststoff des Isolierstegs (4, 5) eingebettet ist.
5. Verbundprofil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Faserverbundskelett (21) wenigstens zum Teil an der Außenseite des Isolierstegs (4, 5) angeordnet ist.
6. Verbundprofil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Faserverbundskelett (11) ein Band (14) mit wulstartig eingerollten Randabschnitten (Enden 13) ist, die in den Nuten (7) der Metallprofilteile (2, 3) formschlüssig verankert sind.
7. Verbundprofil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Faserverbundskelett (21) ein Schlauch (22) ist, der an seinen Randabschnitten durch Einschiebe (23, 24) in den Nuten (7) der Metallprofilteile (2, 3) formschlüssig verankert ist.
8. Verbundprofil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß seitliche Wandschenkel (58) der die Enden des Isolierstegs (4, 5) aufnehmenden Nuten (7) in das Faserverbundskelett (11) form- und/oder kraftschlüssig eingedrückt sind.

9. Verbundprofil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Isoliersteg (64) wenigstens einen Quersteg (67) umfaßt, der seitliche Schenkel (65, 66) des Isolierstegs (64) miteinander verbindet.

10. Verbundprofil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kunststoff des Isolierstegs (4, 5) zusätzlich zu dem Faserverbundskelett (11, 21) noch lose Verstärkungsfasern, insbesondere Glas- oder Kohlenstofffasern enthält.

11. Verbundprofil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kunststoff des Isolierstegs (4, 5) zusätzlich zu dem Faserverbundskelett (11, 21) noch Flammschutzmittel enthält.

12. Verbundprofil nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß als Flammschutzmittel in den Kunststoff des Isolierstegs (4, 5) Antimontrioxid, Aluminiumhydroxid, Natriumsilikat, chlor-, brom-, phosphorhaltige organische Verbindungen, mikrofaserige Dawsonite und/oder Treibmittel, insbesondere treibmittelhaltige Mikrohohlkugeln aus Silikat, Polypropylen oder Polyäthylen beigemischt sind.

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

FIG. 1

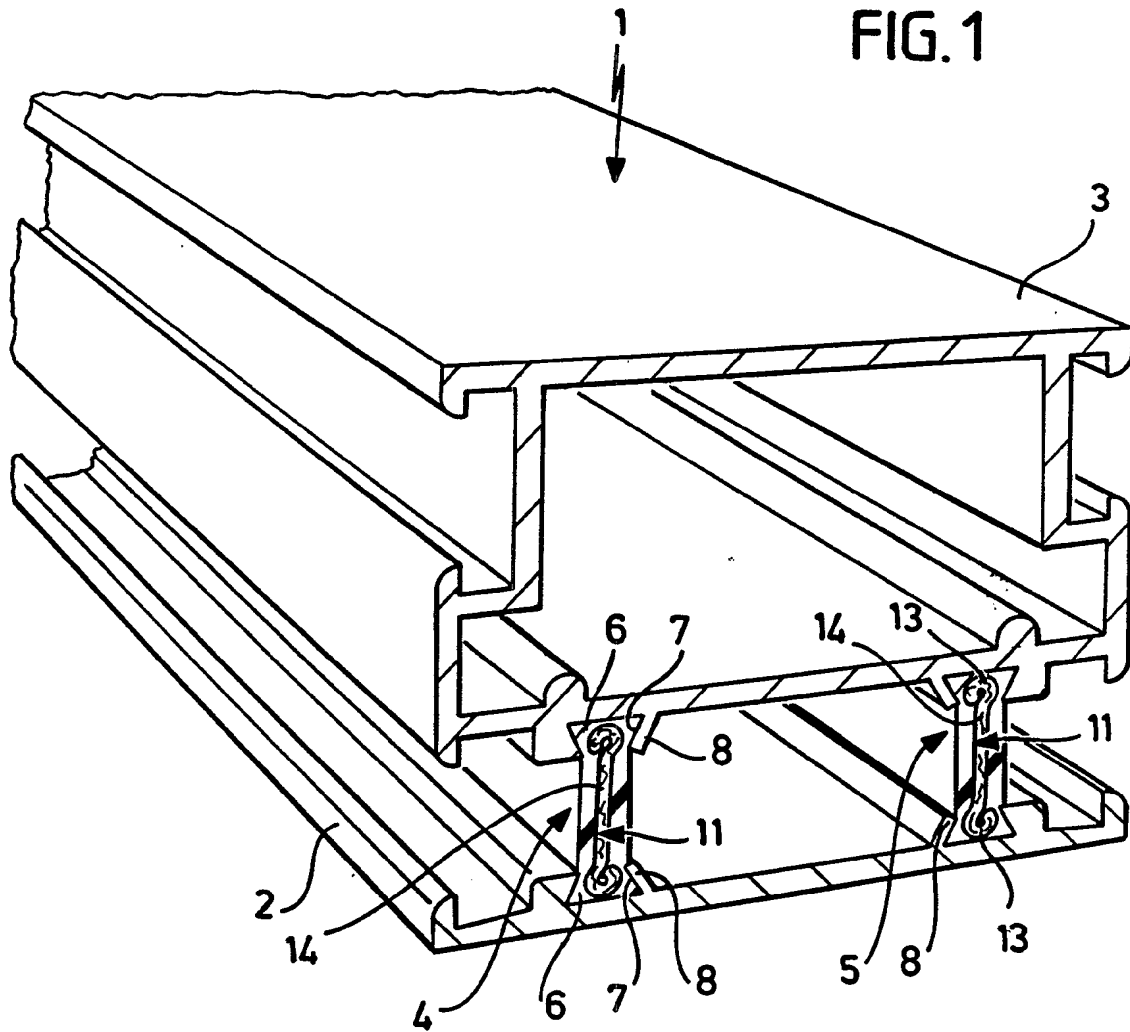


FIG. 4

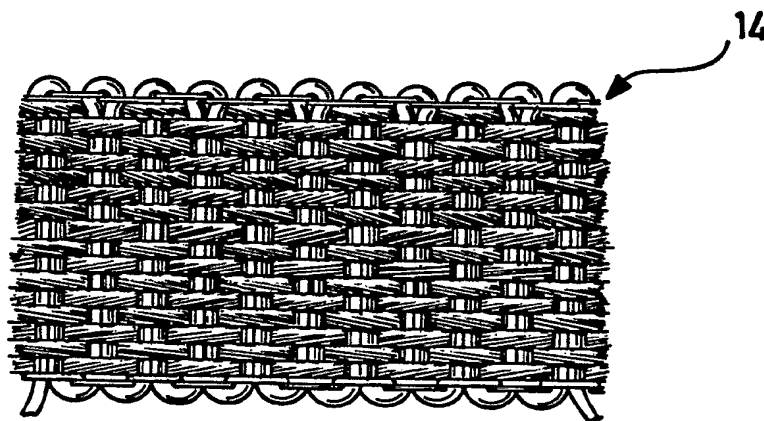


FIG. 2

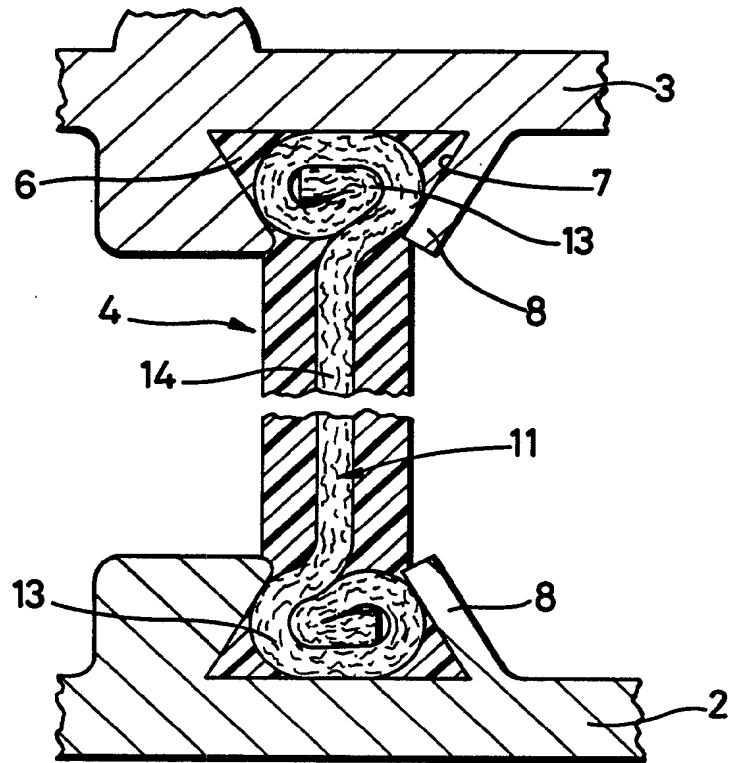


FIG. 3

